

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-71424

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 3 月 15 日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 2 D 41/46		7511-4E		
11/10	3 4 0 E	7362-4E		
C 0 4 B 35/12		8924-4G		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-226080

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 8 月 25 日

(71) 出願人 000221122

東芝セラミックス株式会社  
東京都新宿区西新宿 1 丁目 26 番 2 号

(72) 発明者 西尾 内匠

愛知県刈谷市小垣江町南藤 1 番地 東芝セラミックス株式会社刈谷製造所内

(72) 発明者 山田 洋

愛知県刈谷市小垣江町南藤 1 番地 東芝セラミックス株式会社刈谷製造所内

(72) 発明者 長谷川 満雅

愛知県刈谷市小垣江町南藤 1 番地 東芝セラミックス株式会社刈谷製造所内

(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 熔融金属流量制御装置用ノズル孔充填材

(57) 【要約】

【目的】 この発明は、取鍋などの溶鋼容器の下部に取付けられる溶鋼の流量制御装置のノズル孔が比較的小さいノズル孔に用いられるノズル孔充填材を得ようとするものである。

【構成】 クロム鉱石の 75～89 重量%と、けい砂またはけい石の 10～20 重量%と、黒鉛の 1～5 重量%との混合物からなることを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クロム鉱石の75～89重量%と、けい砂またはけい石の10～20重量%と、黒鉛の1～5重量%との混合物からなる溶融金属流量制御装置用ノズル孔充填材。

【請求項2】 混合物の95重量%以上が粒径2.0～0.25mmの粒状物である請求項1記載の溶融金属流量制御装置用ノズル孔充填材。

【請求項3】 JIS R 2204に基づく耐火度がSK33±0.5である請求項1記載の溶融金属流量制御装置用ノズル孔充填材。

【請求項4】  $SiO_2$  が20～30重量%、 $Al_2O_3$  が9.6～14.4重量%、 $Fe_2O_3$  が12.8～19.2重量%、 $MgO$  が8.8～13.2重量%、 $Cr_2O_3$  が27.2～34.8重量%、Cが1.6～2.4重量%の化学組成である請求項1記載の溶融金属流量制御装置用ノズル孔充填材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、取鍋、タンディッシュなどに設置される溶融金属の流量制御装置のノズル孔に充填する、ノズル孔充填材に関する。特に、孔の径が比較的小さいノズル孔に好適なノズル孔充填材に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 取鍋、タンディッシュなどに設置される溶融金属流量制御装置、例えばスライディングノズル装置は、上部ノズル、固定盤、摺動盤、下部ノズルなどの主たる部材からなり、摺動盤の開閉で溶融金属の流出調整、または停止を行うものとして広く使用されている。

【0003】 しかしながら、こうしたスライディングノズル装置を取り付けた溶融容器に直接溶融金属を注入しても、溶融がノズル孔の中で凝固してノズル孔を閉塞し、スライディングノズル装置の摺動盤を移動してノズル孔を開口しても、これから溶融金属をスムーズに流出させることは出来なかった。溶融容器に溶融金属を注入する際は、あらかじめ容器内を予熱しているが、それでもノズル孔付近の温度を十分に上げることが出来ないために、注入された溶融金属は、その温度より低い上部ノズルおよび固定盤のノズル孔に流入して冷却固化する。従って、その後、摺動盤を摺動してノズル孔を開口しても溶融金属が流出できなかった。このため従来から、溶融容器に溶融金属を注入する先立ち、スライディングノズルの上部ノズルおよび固定盤のノズル孔に、予め各種のノズル孔充填材を充填し、溶融金属の注入時に、溶融金属がノズル孔内に侵入するのを防ぐとともに、ノズルの開口時にこの充填材が溶融金属とともに落下してノズル孔を開口することが広く行なわれている。そして、その充填材についても種々の提案がなされている。

【0004】 例えば、特公昭52-1695号には、ク

ロム鉱石の粒子の周囲を鱗片状黒鉛で被覆したもの、また特公昭60-57942号には、クロム鉱石の粒子とけい砂で二段階層にしたノズル孔の充填材が開示されており、それぞれ効果を上げている。

【0005】 しかしながら、ノズル孔の開口は、鋼種とともに、溶融容器の大きさ、流量制御装置のノズル孔の径などの個々によっても微妙に変化し、ここに用いる充填材もこれらに応じて使用する必要があった。例えば、鋼種を同一としても、溶融容器の大きさ、ノズル孔の径により、ノズル孔に充填し充填物に加えられる溶融のヘッド圧が異なり、ノズル孔の開口が出来ない場合が生じていた。

【0006】 従来は、主に容器の大型化に対応し、またノズル孔の径についても大きなものに対応した充填材の開発が各種なされてきた。反対に、ノズル孔の径が、例えば25～40mmといった小さい場合のノズル孔の充填材については、従来から提案がなされたことはなかった。最近、生産性の向上を必要とすることから、ノズル孔の径の小さいノズル孔の充填材の必要性も生じてきた。しかし、ここに従来の $SiO_2$ 主体の充填材を用いると開口率が70～80%と低く、孔径が比較的小さいノズル孔においても、満足すべき開口率が得られるようなノズル孔充填材が要請されていた。

【0007】

【発明が解決しようとしている課題】 この発明は、取鍋などの溶融容器の下部に取付けられる溶融の流量制御装置のノズル孔が比較的小さいノズル孔に好適なノズル孔充填材を得ようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 この発明は、クロム鉱石の75～89重量%と、けい砂またはけい石の10～20重量%と、黒鉛の1～5重量%との混合物からなる溶融金属流量制御装置用ノズル孔充填材（請求項1）、混合物の95重量%以上が粒径2.0～0.25mmの粒状物である請求項1記載の溶融金属流量制御装置用ノズル孔充填材（請求項2）、JIS R 2204に基づく耐火度がSK33±0.5である請求項1記載の溶融金属流量制御装置用ノズル孔充填材（請求項3）および $SiO_2$  が20～30重量%、 $Al_2O_3$  が9.6～14.4重量%、 $Fe_2O_3$  が12.8～19.2重量%、 $MgO$  が8.8～13.2重量%、 $Cr_2O_3$  が27.2～34.8重量%、Cが1.6～2.4重量%の化学組成である請求項1記載の溶融金属流量制御装置用ノズル孔充填材（請求項4）である。

【0009】 この発明のノズル孔充填材は、クロム鉱石と、けい砂またはけい石と、黒鉛との混合物からなる。これらの配合比は、クロム鉱石が75～89重量%、けい砂またはけい石は10～20重量%、黒鉛は1～5重量%である。

【0010】 クロム鉱石は、ノズル孔の径、鋼種などに

3

より異なるが、75～89重量%の範囲で好ましい結果を得ることが出来る。これが75重量%未満では、充填材全体の自重が不足してノズル孔を開口出来なくなる恐れがある。また、これが89重量%を超えると開口に作用する他の成分であるけい砂や黒鉛が減少し、これがために開口ができなくなる恐れがある。

【0011】クロム鉱石は、熔融温度が2000℃以上と高いために、クロム鉱石単独を使用したのでは、クロム鉱石の粒子間にガラス状の接着、反応層が出来ない。そのため、その間隙に熔融金属が深く浸透しこれが凝固して、スライディングノズル装置の摺動盤を開口しても、ノズル孔を開口できない。従って、これを解消するため、これに10～20重量%の範囲でけい砂またはけい石を混合し、クロム鉱石の粒子間に適度のガラス状の反応層が形成されるようにする。ここに用いるけい砂またはけい石が10重量%未満では必要な反応層が形成されず、またこれが20重量%を超えると反応層が多すぎて強固な凝固層が形成され、かえってノズル孔の開口を不能にする恐れがある。また、けい砂やけい石の量が多すぎるとそれに伴ってクロム鉱石の量が少なくなり、ノズル孔の充填材の自重が軽くなり、そのために十分な開口が出来ない。

【0012】黒鉛は、ノズル孔を開口して熔融金属を流出するとき、クロム鉱石粒の滑りをよくするために必要で、1～5重量%の範囲で使用する。これが1重量%より少ないと、クロム鉱石粒の滑りが悪くノズルの閉塞を生じやすい。また、これが5重量%より多いと、クロム鉱石間のガラス状反応層が少なくなって熔融金属がクロム鉱石間に浸透して凝固し、ノズル孔を開口することが出来なくなる。

【0013】本願の請求項2の発明は、充填材を構成する混合物の95重量%以上を粒径0.25mm～2.0mmの範囲とするものである。これが0.25mm未満であると表層の反応焼結層が厚くなり開口不可能となり、またこれが2.0mmを超えると粒子間の間隙が大きくなり、溶湯が差し込んで凝固し開口が不可能となる。また、この発明の充填材を構成するクロム鉱石、けい砂またはけい石、黒鉛の各粒径は特に限定されるものではないが、これらの好ましい粒径の範囲は次の通りである。

【0014】まず、クロム鉱石は1mm以上で、かつ溶鋼の流量制御装置のノズル孔口径の1/7以下である。これが1mm未満の細かい粒径のものでは密度が小さくなり、ノズル孔に充填されるクロム鉱石の重量が減少するからである。また、粒径が流量制御装置のノズル孔口径の1/7を超えると、粒子間の間隙が大きくなってここに熔融金属が浸透して、ノズル孔閉塞の原因となる。けい砂またはけい石は、好ましくは2mm以下で、さらに好ましくは0.5～2mmである。この範囲のものがクロム鉱石の粒子間を結合する反応層を形成し、熔融金属が浸透するのを回避するのに好都合である。黒鉛は、塊状黒

4

鉛または粒径1mm以下、さらに好ましくは0.5mm以下のカーボン粒子がよく、これがクロム鉱物の滑りに好ましい。

【0015】本発明のノズル孔充填材の好ましい特性値は、JIS R 2204に基づく耐火度がSK33±0.5である。また、化学成分では、SiO<sub>2</sub>が20～30重量%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が9.6～14.4重量%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が12.8～19.2重量%、MgOが8.8～13.2重量%、Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>が27.2～34.8重量%、Cが1.6～2.4重量%である。

【0016】

【作用】この発明は、ノズル孔充填材として、クロム鉱石とけい砂またはけい石と黒鉛を所定の配合比で用いることにより、熔融温度の極端に高いクロム鉱石の間隙にガラス状のけい砂またはけい石のガラス状の接着層を介在させてこれらを接合するようにしたもので、ここに熔融金属が浸透するのを防止するとともに、ノズル孔を開口したときには、上記の接着層が容易に破断してここから熔融金属がスムーズに流出するようにしたものである。

【0017】

【実施例】粒径が3～2mmのクロム鉱石の82重量%と、粒径が2～1mmのけい砂の15重量%と、粒径0.5mm以下の塊状黒鉛の3重量%とを混合してノズル孔充填材を得た。この混合物の耐火度をJIS 2204に基づいて測定したところSK33であった。また、この化学組成は表1の通りである。

【0018】

【表1】

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	C
29.4	11.5	16.2	11.0	33.6	1.8

【0019】このノズル孔充填材を用いて図1に示すスライディングノズル装置のノズル孔に充填した。図1は、取鍋1の底部のノズル受け部2に設置した上部ノズル3と、この上部ノズル3の下方に順次設けた固定盤4、摺動盤5、下部ノズル6とからなるスライディングノズル装置7の上部ノズル3および固定盤4のノズル孔8内に、予め上記のノズル孔充填材9を充填したものである。なお、ノズル孔の内径は25～40mmである。

【0020】この取鍋1内を予め加温した後、1650℃の熔融金属を30～150トン注入し、熔融金属を30～60分間滞留させた後、摺動盤5を摺動してノズル孔8を開口した。この場合のノズル孔の開口率を測定したところ、表2の通りであった。同表には比較例も同時に示した。比較例は従来のSiO<sub>2</sub>を主体にした詰物を用いた。

【0021】

【表2】

条 件	滞留時間30～60分 1年間(5000チャージ)の開孔率	
実施例	99%	開孔不可 50チャージ
比較例	95%	開孔不可 250チャージ

【0022】表2に示されるように、本発明のノズル孔充填材は、ノズル孔の内径が25～40mmと小さくともノズル孔内で充填材が凝固せず摺動盤を摺動してノズル孔を開口すると、速やかに熔融金属の加圧力でノズル孔 10 から押し出され、熔融金属を流出することが出来た。

【0023】本発明のノズル孔充填材を適用できる熔融金属流量制御装置は、上記の如くスライディングノズル装置に限定されるものではなく、ロータリーノズル方式、その他のものでもよいことは勿論である。

【0024】

【発明の効果】本発明のノズル孔充填材によれば、熔融金属流量制御装置のノズル孔が比較的小さい場合でも、充填材がノズル孔内で凝固してこれを閉塞することもなく、ノズル孔の開口にともなって熔融金属をスムーズに流出させることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のノズル孔充填材を用いてスライディングノズル装置のノズル孔に充填した状態を示した説明図。

【符号の説明】

1…取鍋、2…ノズル受け部、3…上部ノズル、4…固定盤、5…摺動盤、6…下部ノズル、7…スライディングノズル装置、8…ノズル孔、9…ノズル孔充填材。

【図1】

